

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 6 月 10 日 (10.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/049599 A1(51) 国際特許分類:
1/00, 27/00, 27/34, 27/18

H04B 7/26, H04L

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市
大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2003/015058

(22) 国際出願日:

2003 年 11 月 26 日 (26.11.2003)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-346270

2002 年 11 月 28 日 (28.11.2002) JP

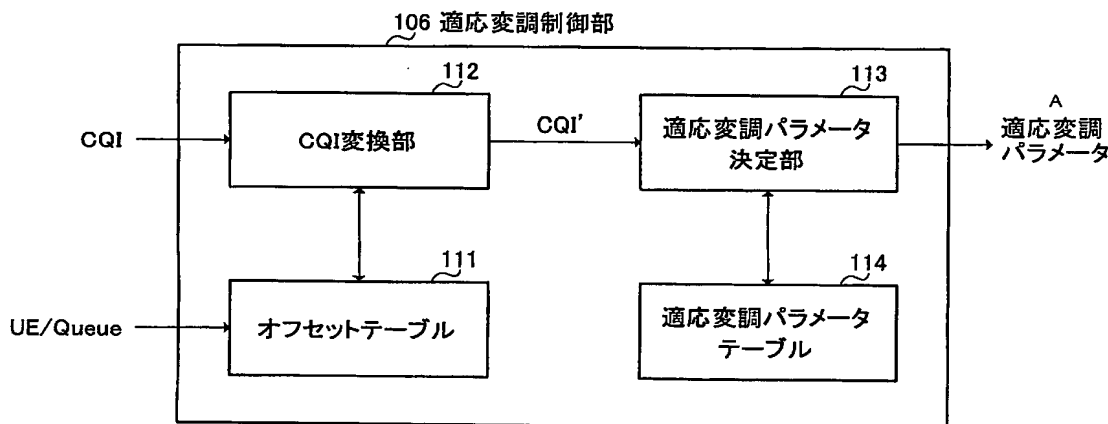
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 有馬 健晋
(ARIMA, Takenobu) [JP/JP]; 〒236-0042 神奈川県 横
浜市 金沢区 釜利谷 東 2-18-22-404 Kanagawa (JP). 伊大
知 仁 (IOCHI, Hitoshi) [JP/JP]; 〒235-0023 神奈川県
横浜市 磯子区 森 1-6-23-610 Kanagawa (JP).(74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034
東京都 多摩市 鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル
5 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND ADAPTIVE MODULATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置および適応変調方法



106...ADAPTIVE MODULATION CONTROL SECTION

112...CQI CONVERSION SECTION

113...ADAPTIVE MODULATION PARAMETER DECISION SECTION

A...ADAPTIVE MODULATION PARAMETER

111...OFFSET TABLE

114...ADAPTIVE MODULATION PARAMETER TABLE

(57) Abstract: A UE/queue selected by a scheduler is input to an offset table (111) and a corresponding offset value is output to a CQI conversion section (112). By using this offset value, the CQI conversion section (112) converts a CQI output from a demodulation/decoding section and outputs it to an adaptive modulation parameter decision section (113). The adaptive modulation parameter decision section (113) decides an adaptive modulation parameter by referencing an adaptive modulation parameter table (114) according to the CQI after the conversion and outputs it. By using this adaptive modulation parameter, a transmission packet is subjected to adaptive modulation. Thus, it is possible to perform a high-speed data transmission while satisfying QoS of the transmission packet.

(57) 要約: オフセット・テーブル (111) には、スケジューラによって選択された UE/キューが入力され、対応するオフセット値が CQI 変換部 (112)

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

）に出力される。CQ I 変換部（112）は、このオフセット値を用いて、復調／復号部から出力されるCQ I を変換し、適応変調パラメータ決定部（113）に出力する。適応変調パラメータ決定部（113）は、変換後のCQ I に基づいて適応変調パラメータ・テーブル（114）を参照しながら適応変調パラメータを決定し、出力する。そして、この適応変調パラメータを用いて送信パケットは適応変調される。これにより、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にすることができる。

明 細 書

基地局装置および適応変調方法

5 技術分野

本発明は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 等の通信システムにおいて適応変調を行う基地局装置およびこの装置で使用する適応変調方法に関する。

10 背景技術

より高速なIMT-2000の packets 伝送方式として、下り回線のピーク伝送速度の高速化、低伝送遅延、高スループット化等を目的としたHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) と呼ばれる方式が検討されている。そして、HSDPAを構成する技術として、3GPP (3rd Generation Partnership Project) TR 25.848 "Physical layer aspects of UTRA High Speed Downlink Packet Access" には、AMC (Adaptive Modulation and Coding : 適応変調符号化) と呼ばれる伝送方式が開示されている。

- このAMC技術は、回線品質の変動に応じて、変調多値数、誤り訂正符号化レート等の適応変調パラメータを適応的にかつ高速に変更する技術である。
- 20 AMC技術では、回線品質が良好なほど、大きい変調多値数および符号化率を用いることで、伝送レートを高速にする。具体的には、移動機で随時下り回線の伝搬路環境を測定し、この測定結果に基づく適応変調要求CQI (Channel Quality Indicator) を基地局に通知する。このCQI値は、適応変調パラメータの組に対応している。基地局は、このCQIに基づいて送信
- 25 データを伝送すべき移動機および最適な適応変調パラメータを決定し、送信データを伝送する。

適応変調において変更するパラメータ (適応変調パラメータ) として、変

調多値数（例えば、Q P S K（Quaternary Phase Shift Keying）または 1
6 Q A M（Quadrature Amplitude Modulation）間に変更する）、符号化率
（例えば、 $R = 1/3$ でターボ符号化し、パンクチャまたはリピティション
することで変更する）等が検討されている。一方、回線品質情報としては、
5 例えば、C I R（Carrier to Interference Ratio）、S I R（Signal to
Interference Ratio）、個別チャネル（例えば、D P C H（Dedicated Physical
Channel））の送信電力等が用いられる。

例えば、A M C 技術での適応変調パラメータの決定における一適用例とし
て、基地局が移動機から報告される C I R または個別チャネルの送信電力に
10 基づいて M C S（Modulation and Coding Scheme；変調多値数および符号
化率）を変更する方式がある。

しかし、このような適応変調パラメータの決定においては、次のような課
題が存在する。すなわち、瞬時の情報を基に適応変調パラメータを決定して
も、実際にパケットを割り当てるまでの遅延、移動機の移動、または移動機
15 もしくは基地局での回線品質の測定誤差等の影響により、情報の信頼度が低
下する。例えば、移動機の移動速度が遅い場合は、伝搬環境の変動はそれほ
ど大きくないが、移動速度が速い場合は、伝搬環境の変動が大きくなり、情
報の信頼度は低下する。その結果、適応変調パラメータの割り当てを最適化
することができず、通信システムのスループットに大きな影響を及ぼす可能
20 性がある。

この問題を解決する方法として、従来の基地局装置は、通信相手の相対移
動速度を検出し、この検出された相対移動速度を用いて、回線品質情報に基
づいて決定された変換方式を補正する（例えば、信学技報 SST2001-77、
RCS2001-260(2002-03)参照）。

25 しかしながら、従来の装置においては、上記のように通信相手の相対移動
速度を考慮して適応変調を行っても、送信データの種類に関係なく、一律に
伝搬路環境に基づいて適応変調パラメータが決定されるため、Q o S

(Quality of Service) の高い、例えば、リアルタイム性の強いデータや重要度の高いデータであっても適応変調パラメータの補正がされるとは限らず、受信側において受信データの QoS を満足させたいという観点からすれば、未だ不十分である。因みに、QoS とは、上位レイヤから要求されるエラー

5 レイト、許容遅延時間、伝送レート、揺らぎ、パケット廃棄率等のことを指している。

発明の開示

本発明の目的は、送信パケットの QoS を満足させつつ、高速なデータ伝

10 送を可能にすることである。

この目的は、送信パケットの適応変調パラメータを決定する際に、使用される CQI に対しパケットの QoS に応じた余裕しろ（オフセット）を設定する変換を行い、この変換後の CQI に基づいて適応変調パラメータを決定する基地局装置および適応変調方法により解決される。

15 従来の適応変調方法は、適応変調パラメータを決定する際に、受信 CIR に対応した CQI (Channel Quality Indicator) が移動機から通知され、基地局は、この CQI に基づいて、送信パケットに対し誤り耐性が不足でもなく過剰でもない必要十分と考えられる適応変調パラメータを決定していた。

よって、理想的な状態では、この適応変調パラメータでパケットを送信すれば移動機における受信誤りはほとんど発生しないはずである。なお、適応変調パラメータとは、変調方式、符号化率、コード数、TB サイズ等のことを指す。

20

しかし、実際には、既述の通り伝搬路環境が悪化する等の理由から、移動機で受信誤りを起こすことがある。これを防止するためには、適応変調パラメータを選択する際に所定の余裕しろを考慮し、全てのパケットについて一律に、より安全な適応変調パラメータを選択することが考えられるが、かかる場合、受信誤りによるパケットの再送確率が減少するとはいえず、通信シス

25

テム全体の伝送効率が悪化する懸念がある。

- そこで、本発明者は、送信パケットの質、内容、重要度等を示すQoSに着目し、適応変調パラメータを決定する際にQoSに応じて所定の余裕しをを設定すれば、通信システム全体としては伝送効率を維持または向上させることができることを見出して本発明をするに至った。

図面の簡単な説明

- 図1は、実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図、
図2は、実施の形態1に係るメモリのデータ構造の概念を示す図、
10 図3は、実施の形態1に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図、
図4は、実施の形態1に係るオフセット・テーブルのデータ構成を示す図、
図5は、実施の形態1に係る適応変調パラメータ・テーブルのデータ構成を示す図、
図6は、実施の形態1に係る適応変調処理の手順について示すフロー図、
15 図7は、実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図、
図8は、実施の形態2に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図、
図9は、実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図、
図10は、実施の形態3に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図、
20 図11は、実施の形態4に係る適応変調制御部の構成の一例を示すブロック図、
図12は、実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図

である。

基地局装置 100 は、メモリ 101、送信パケット作成部 102、符号化／変調部 103、復調／復号部 104、スケジューラ 105、および適応変調制御部 106 を有する。ここでは、説明を簡単にするため、移動機および

5 基地局装置 100 間の通信に用いられる無線信号の送受信処理を行うブロックを省略している。

本実施の形態の特徴は、移動機（UE；User Equipment）から要求された CQI に対し、送信パケットを実際に送信する際には QoS に応じて、この CQI を低く変換し、変換後の CQI を用いて適応変調パラメータを決定

10 し、送信パケットを適応変調することである。これにより、例えば、移動機から 16QAM 変調方式を要求する CQI が送信されてきた場合に、実際に基地局からパケットを送信する際には、より受信データの誤り耐性の強い QPSK 変調方式で送信するので、このパケットを受信する移動機側の誤り率特性を向上させることができる。

図 1 において、メモリ 101 は、上位局である制御局（RNC；Radio Network Controller）から送信されてくるデータを格納する。メモリの内部構造については後述する。送信パケット作成部 102 は、スケジューラ 105 および適応変調制御部 106 の指示に従い、メモリ 101 から送信データを取り出し、このデータから送信パケットを作成し、符号化／変調部 103

20 に出力する。符号化／変調部 103 は、適応変調制御部 106 の制御の下、送信パケット作成部 102 から出力されたパケットの符号化処理を行い、次に符号化後のパケットの変調処理を行う。そして、無線送信部および送信アンテナ（共に図示せず）を介して移動機にこのパケットを送信する。

復調／復号部 104 は、移動機から送信されてきた信号の復調処理および

25 復号処理を行う。復号後の受信データのうち、CQI はスケジューラ 105 および適応変調制御部 106 に出力される。スケジューラ 105 は、通知された CQI に基づいて移動機に対し送信するパケットのスケジューリングを

行い、選択した移動機およびキュー（UE／Queue）を送信パケット作成部 102 および適応変調制御部 106 に通知する。適応変調制御部 106 は、通知された CQI に基づいて送信パケットの適応変調パラメータを決定し、送信パケット作成部 102 および符号化／変調部 103 にこの旨の制御信号 5 を出力する。

図 2 は、メモリ 101 のデータ構造の概念を示す図である。

メモリ 101 は、基地局装置 100 が管理する移動機（UE）のそれぞれに対応したメモリ 101-1、101-2、…を有している（101-1、101-2 のみ図示）。また、各メモリには、プライオリティ・クラス（サービスクラス）1～5 にそれぞれ対応したキューが用意されている。そして、メモリ 101 は、移動機宛の送信データを上位局から受け取ると、各送信データの宛先移動機およびプライオリティ・クラスに対応したキューにこのデータを格納する。このプライオリティ・クラスは、送信データと同時に上位局から通知されるもので、例えば、データのリアルタイム性等に代表される QoS をクラス分けしたサービスクラスである。そして、スケジューラ 105 から指示を受けた送信パケット作成部 102 の要求に応じ、スイッチを切り替え、対応するキューからデータを送信パケット作成部 102 に出力する。

図 3 は、適応変調制御部 106 の内部構成を示すブロック図である。適応変調制御部 106 は、オフセット・テーブル 111、CQI 変換部 112、適応変調パラメータ決定部 113、および適応変調パラメータ・テーブル 114 を有する。

オフセット・テーブル 111 には、スケジューラ 105 から選択された UE／キューが入力され、対応するオフセット値が CQI 変換部 112 に出力される。図 4 は、このオフセット・テーブル 111 のデータ構成を示す図である。基地局は、各パケットの QoS レベルに応じた値をパケット毎に上位装置から通知されているとする。QoS レベル（例えば、データのリアルタイム性）が高くなるにつれ、オフセット値の絶対値が大きくなることがわか

る。また、QoSレベルの低いデータ（例えば、リアルタイム性の低いベストエフォートのデータ）に対しては、オフセットが0に設定されている。すなわち、これらのデータについては補正後もCQIの値は変化しない。なお、ここでは、わかりやすいように、各パケットのQoSに対応してオフセット

5 値が設定されているテーブル型のデータを示しているが、実際は、メモリ101においてパケットは各パケットのQoSに対応したキューに格納され、この格納されたキューがオフセット・テーブル111に通知されるので、実際にテーブルには各キューに対応してオフセット値が設定されている。

CQI変換部112は、オフセット・テーブル111から出力されたオフ

10 セット値を用いて、復調／復号部104から出力されるCQIを

$$CQI' = CQI - \text{オフセット値} \cdots (\text{式1})$$

のように変換し、変換後のCQI（上式ではCQI'）を得て、適応変調パラメータ決定部113に出力する。

適応変調パラメータ決定部113は、CQI変換部112から出力された

15 CQIに基づいて適応変調パラメータ・テーブル114を参照しながら適応変調パラメータ（TBサイズ、変調多値数、符号化率）を決定し、送信パケット作成部102および符号化／変調部103に出力する。図5は、上記の適応変調パラメータ・テーブル114のデータ構成を示す図である。各CQIに対応してTBサイズ、変調多値数、符号化率等が設定されている。

20 次いで、上記構成を有する基地局装置の適応変調処理の手順について、図6に示すフロー図を用いて説明する。

まず、移動機（UE）から基地局（BS）へ、伝搬環境を示すCQIが送信される（ST1010）。そして、上位局である制御局から各移動機宛の送信データが基地局に送信されてくる（ST1020）。基地局では、このデータがサービス等ごとに分類されたキュー（メモリ101）に保持される（S

25 T1030）。基地局に搭載されたスケジューラ105は、CQI等に基づいて移動機に送信する送信パケットの順序を決定するスケジューリングを行い

- (S T 1 0 4 0)、送信対象の移動機を決定し、この移動機に対応した送信データが格納されているキューを選択する(S T 1 0 5 0)。適応変調制御部 1 0 6 は、送信相手として決定された移動機から通知された C Q I を変換する(S T 1 0 6 0)。適応変調パラメータ決定部 1 1 3 は、変換後の C Q I に基づいて適応変調パラメータ・テーブル 1 1 4 を参照しながら適応変調パラメータ(T B サイズ、変調多値数、符号化率)を決定し、この適応変調パラメータに従って、送信パケット作成部 1 0 2 は、送信パケットを作成し(S T 1 0 7 0)、符号化/変調部 1 0 3 で、符号化および変調され(S T 1 0 8 0)、送信する(S T 1 0 9 0)。
- 5
- 10 以上の構成において、適応変調パラメータ決定部 1 1 3 は、所定の変換が施された C Q I である C Q I' に基づいて送信パケットの適応変調パラメータを示す適応変調パラメータ(T B サイズ、変調多値数、符号化率)を決定する。変換前の C Q I は、受信側がパケットを受信するにあたり必要十分な受信品質であるように適応変調パラメータを指定したものである。C Q I 変換部 1 1 2 は、この C Q I に各 Q o S に対応したオフセット値を減じる変換を行い、受信側の要求した品質よりも高い品質で送信側がパケットを送信するようにする。
- 15
- これにより、サービス(Q o S)毎に適応変調パラメータを変えることができるので、各パケットは、受信時において、より Q o S を満足しやすくなる。すなわち、同じ移動機宛の送信パケットであれば、移動機から通知された C Q I は同じだが、Q o S (選択されたキュー)に応じて異なる適応変調パラメータが割り当てられる。これにより、例えば、音声、ビデオ等のリアルタイム性が求められるサービスデータについては、より受信しやすい適応変調パラメータが選択されることになる。
- 20
- 25 また、以上の構成により、オフセット・テーブル 1 1 1 には、全ての Q o S について一定のオフセットが設定されているわけではなく、例えば、リアルタイム性の低いベストエフォートのパケットに対しては、オフセットが 0

に設定されている。よって、一律にCQIを変換するわけではなく、CQIの変換が行われるパケットについては受信誤りを向上させるような適応変調パラメータが選択され、CQIが変換されないパケットについては従来と同じ適応変調パラメータが適用される。すなわち、通信システムのスループット低下を抑えつつ、一部のパケットについて受信誤りを向上させることができる。

また、以上の構成において、CQIのみに基づいて適応変調パラメータを決定する従来装置に上記のCQI補正回路（CQI変換部112）を付加するだけで、QoSに基づいて適応変調パラメータを変更することが可能となるので、実装が容易である。

このように、本実施の形態によれば、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にすることができる。

（実施の形態2）

図7は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置200の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図1に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態の特徴は、CQI変換部203がCQIの変換を行うに際し、過去の送信パケットのQoS達成率（達成度合い）を考慮してCQIの変換を行うことである。なお、ここでは、具体的なQoS達成率として、パケット廃棄率を用いる場合を例にとって説明する。パケット廃棄率とは、単位時間中に廃棄されたパケットの割合を示している。また、廃棄されるパケットとは、所定時間内に送信されなかった、もしくは再送回数が所定の回数を超えたため廃棄されたパケットである。

図7において、パケット廃棄率測定部201は、メモリ101内のパケットの送信状態を確認することにより、各UEのキュー毎のパケット廃棄率を測定し、適応変調制御部202に出力する。適応変調制御部202は、実施

の形態1で説明したオフセット値に対しパケット廃棄率を考慮した修正を施し、修正後のオフセット値を用いてCQIの変換を行い、適応変調制御を行う。

- 図8は、適応変調制御部202の内部構成を示すブロック図である。なお、
5 この適応変調制御部202は、図3に示した適応変調制御部106と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

- CQI変換部203は、パケット廃棄率測定部201から出力されたパケット廃棄率を閾値と比較し、パケット廃棄率が閾値以上の場合、オフセット・
10 テーブル111から出力されるオフセット値に対し1dBオフセット値を増加させる修正を施し、パケット廃棄率が閾値より小さい場合、1dBオフセット値を減少させる修正を施す。これを式で表すと、

$$\text{修正オフセット値} = \text{初期オフセット値} + f(x) \cdots (\text{式2})$$

ただし、

- 15 $x = \text{パケット廃棄率} - \text{閾値} \cdots (\text{式3})$

$$f(x) = 1 \text{ dB} \quad (x \geq 0) \cdots (\text{式4})$$

$$f(x) = -1 \text{ dB} \quad (x < 0) \cdots (\text{式5})$$

となる。

- なお、オフセット値の修正を1dB間隔で行う場合を例にとって説明したが、
20 パケット廃棄率と閾値との差分に比例した値を用いても良い。かかる場合、式で表すと、

$$\text{修正オフセット値} = \text{初期オフセット値} + x \cdots (\text{式6})$$

となる。

- このように、本実施の形態によれば、各UEの実際の受信状況に応じてC
25 QIの変換を行うため、受信誤り率を効果的に低減することができ、送信データがQoSを満足しやすくなる。また、再送回数を低減するため、通信システム全体のスループットの低下を防止することができる。

さらに、オフセット・テーブル 1 1 1 に予め記憶させておくオフセット値（初期値）を厳密に決める必要がないという効果もある。すなわち、オフセット値は、UE の性能が異なると厳密には決められないが、本実施の形態により、オフセット値の修正を事後的に行うことができる。

5 （実施の形態 3）

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置 3 0 0 の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図 1 に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

- 10 本実施の形態の特徴は、QoS 緊迫度測定部 3 0 1 が測定した QoS 緊迫度を考慮して適応変調制御部 3 0 2 が CQI の変換を行い適応変調の制御を行うことである。なお、QoS 緊迫度とは、例えば、送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間のことを指しており、QoS 緊迫度が高いということは、急いでその送信パケットを送信しなければならないことを示して
- 15 いる。

図 1 0 は、適応変調制御部 3 0 2 の内部構成を示すブロック図である。なお、図 3 に示した適応変調制御部 1 0 6 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

CQI 変換部 3 0 3 は、

- 20 オフセット値 = $1 / (\text{残り時間} + \alpha) \cdots (\text{式 7})$

の式に従ってオフセット値を算出し、適応変調パラメータ決定部 1 1 3 に出力する。ここで、 α は、残り時間が 0 となったときに上式の分数の値が無限大となるのを防止するための定数である。

- このように、本実施の形態によれば、同じキューに格納されたデータでも、
- 25 QoS（許容遅延時間）に対する緊迫度によって、オフセット量を変えるため、緊迫したパケットについては、より受信しやすくなり、QoS の達成度を向上させることができる。また、緊迫度が低いパケットについては、オフ

セット量を小さくすることで、上位レイヤでの再送を起こりにくくすることができ、End to End（通信システム全体）のスループットの低下を防止することができる。

（実施の形態 4）

5 図 1 1 は、本発明の実施の形態 4 に係る適応変調制御部 4 0 2 の構成の一例を示すブロック図である。なお、この適応変調制御部 4 0 2 は、実施の形態 2 の適応変調制御部 2 0 2（図 8 参照）と実施の形態 3 の適応変調制御部 3 0 2（図 1 0 参照）を組み合わせたものであり、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

10 C Q I 変換部 4 0 3 は、オフセット値を

$$\text{オフセット値} = f(x) + 1 / (\text{残り時間} + \alpha) \cdots (\text{式 8})$$

の式により求める。

このように、本実施の形態によれば、Q o S および Q o S 緊迫度の両方に基づいてオフセットを修正するため、受信時において、より Q o S を達成し
15 やすくなる。

（実施の形態 5）

図 1 2 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置 5 0 0 の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図 1 に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明
20 明を省略する。

本実施の形態の特徴は、Q o S 緊迫度に基づいてパケットのスケジューリングを行うスケジューラ 1 0 5 a、および実施の形態 1 から実施の形態 4 まですべて説明した適応変調制御部のいずれかと同一の構成を有する適応変調制御部 5 0 2 の両方を有することである。

25 メモリ 1 0 1 は、パケットを格納した格納時刻 t_s 、格納したキューのプライオリティ・クラス、および格納したキューの規定時間 T_L をパケットごとに Q o S 緊迫度測定部 5 0 1 に通知する。

QoS緊迫度測定部501は、内部に各パケットにそれぞれ対応するタイムを有し、パケットがメモリ101の中で停留可能な残り時間、すなわち、パケットが送信タイミングの遅延として許容できる時間（許容遅延時間）に対する残り時間を t_s 、 T_L に基づいて求め、スケジューラ105aに出力する。

スケジューラ105aは、QoS緊迫度測定部501から出力された残り時間を用いてパケットごとに優先度を算出し、優先度が最大であるパケットの格納されているキューを選択し、送信パケット作成部102に出力する。上記の残り時間は、キューに格納された時刻の最も古いパケットに対応する値を用いる。これにより、スケジューラ105aは、残り時間の少ないパケットほど優先度を高く設定する。

そして、スケジューラ105aはさらに、求められた優先度に従って、送信パケット作成部102および適応変調制御部502をそれぞれ制御する。

このように、本実施の形態によれば、スケジューラ105aは、緊迫度の高いUE／キューに格納されているパケットを優先して送信する。しかし、いくら優先して送信しても、受信できなければ意味がなく、再送を繰り返すこととなり、スループットが低下する場合もある。また、実施の形態1から実施の形態4までのように、緊迫度の高いUE／キューの適応変調パラメータを補正して受信しやすい状態で送信しても送信の機会が優先して与えられなければ効果は小さい。よって、QoS緊迫度という共通の尺度（判断基準）を用い上記2つの回路を組み合わせ、同調させることにより、双方の機能をより高めることができ、相乗効果によりさらにシステムスループットの低下を防止しつつ、QoSの達成度を向上させることができる。

なお、実施の形態1から実施の形態5を通じ、ここでは、移動機から通知されるCQIの値を修正することにより、QoSを考慮した適応変調を実現する場合を例にとって説明したが、QoSの考慮の仕方はこれに限定されず、例えば、移動機から通知されたCQIに基づいて適応変調パラメータを決定

した後、QoSに基づいてこの適応変調パラメータに修正を施しても良い。

また、実施の形態1から実施の形態5を通じ、ここでは、基地局が適応変調パラメータを決定する場合を例にとって説明したが、上記と同様の構成により、移動機側が適応変調パラメータを決定し、これを基地局側に通知して

5 も良いし、さらに移動機側がQoSをも考慮して適応変調パラメータを決定し、これを基地局側に通知しても良い。

また、実施の形態1から実施の形態5において、CQIの値を修正するに際し、予め記憶されているテーブルデータを利用したり、算術演算式を用いたりする場合を例にとって説明したが、CQI値の修正は、これらのどちら

10 か一方の方法に限定されるわけではなく、互いに互換性がある。

以上説明したように、本発明によれば、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にすることができる。

本明細書は、2002年11月28日出願の特願2002-346270に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

本発明は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 等の通信システムにおいて適応変調を行う基地局装置およびこの装置で利用される適応変調方法に適用することができる。

請求の範囲

1. 自局と移動機との間の回線品質および移動機宛の送信パケットのQoSに基づいて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段を具備する基地局装置。
5
2. 自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、
前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定手段によって決定された適応変調パラメータを変更する変更手段と、
10 を具備する基地局装置。
3. 自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する基地局装置であって、
前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段
15 と、
変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、
を具備する基地局装置。
4. 移動機から送信されたCQIに基づいて前記移動機宛の送信パケット
20 の適応変調パラメータを決定する基地局装置であって、
前記移動機から送信されたCQIを前記送信パケットのQoSに基づいて補正する補正手段と、
補正後のCQIに基づいて前記送信パケットの適応変調パラメータを決定する決定手段と、
25 を具備する基地局装置。
5. 前記決定手段は、
過去に送信した前記送信パケットのQoS達成度合いにさらに基づいて前

記適応変調パラメータを決定する、

請求の範囲 1 記載の基地局装置。

6. 前記決定手段は、

過去に送信した前記送信パケットの Q o S 達成度合いにさらに基づいて前

5 記適応変調パラメータを決定する、

請求の範囲 3 記載の基地局装置。

7. 前記決定手段は、

前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間にさらに基づいて
前記適応変調パラメータを決定する、

10 請求の範囲 1 記載の基地局装置。

8. 前記決定手段は、

前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間にさらに基づいて
前記適応変調パラメータを決定する、

請求の範囲 3 記載の基地局装置。

15 9. 前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間に基づいて送信時のスケジューリングを行うスケジューラ、をさらに具備する請求の範囲 1 記載の基地局装置。

10. 前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間に基づいて送信時のスケジューリングを行うスケジューラ、をさらに具備する請求の範

20 囲 3 記載の基地局装置。

11. 基地局と自機との間の回線品質および前記基地局から自機宛に送信される送信パケットの Q o S に基づいて、前記基地局が前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、

決定された適応変調パラメータを前記基地局に通知する通知手段と、

25 を具備する移動機装置。

12. 基地局において自機宛の送信パケットに用いられる適応変調パラメータを、前記基地局と自機との間の回線品質に基づいて決定し、前記基地局

に通知する移動機装置であって、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段と、

- 5 変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットに用いられる適応変調パラメータを決定する決定手段と、
を具備する移動機装置。

13. 基地局と移動機との間の回線品質に基づいて、前記基地局において移動機宛の送信パケットに用いられる適応変調パラメータを決定する適応変調方法であって、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更ステップと、

- 15 変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定ステップと、
を具備する適応変調方法。

1/12

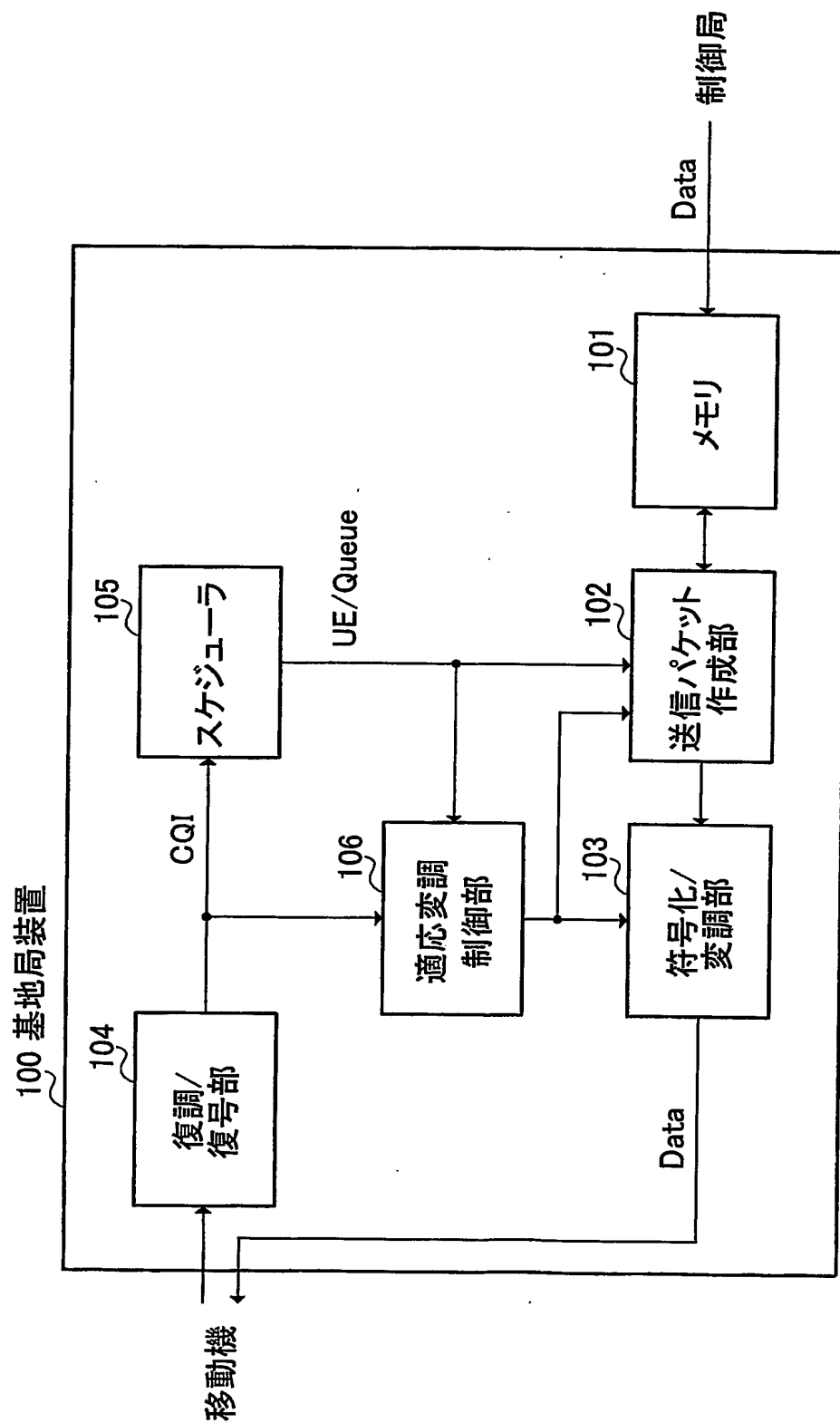


図 1

2/12

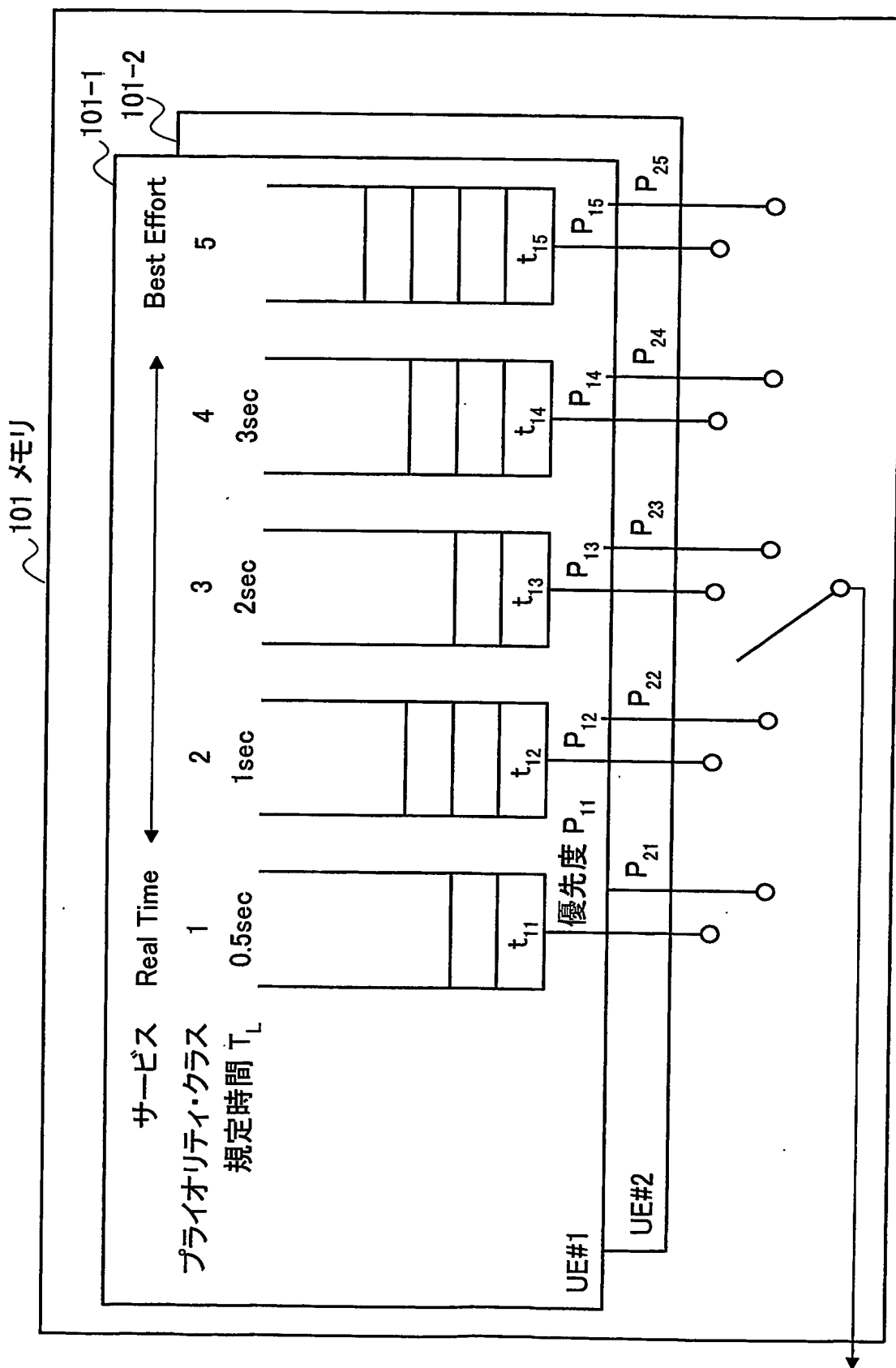


図 2

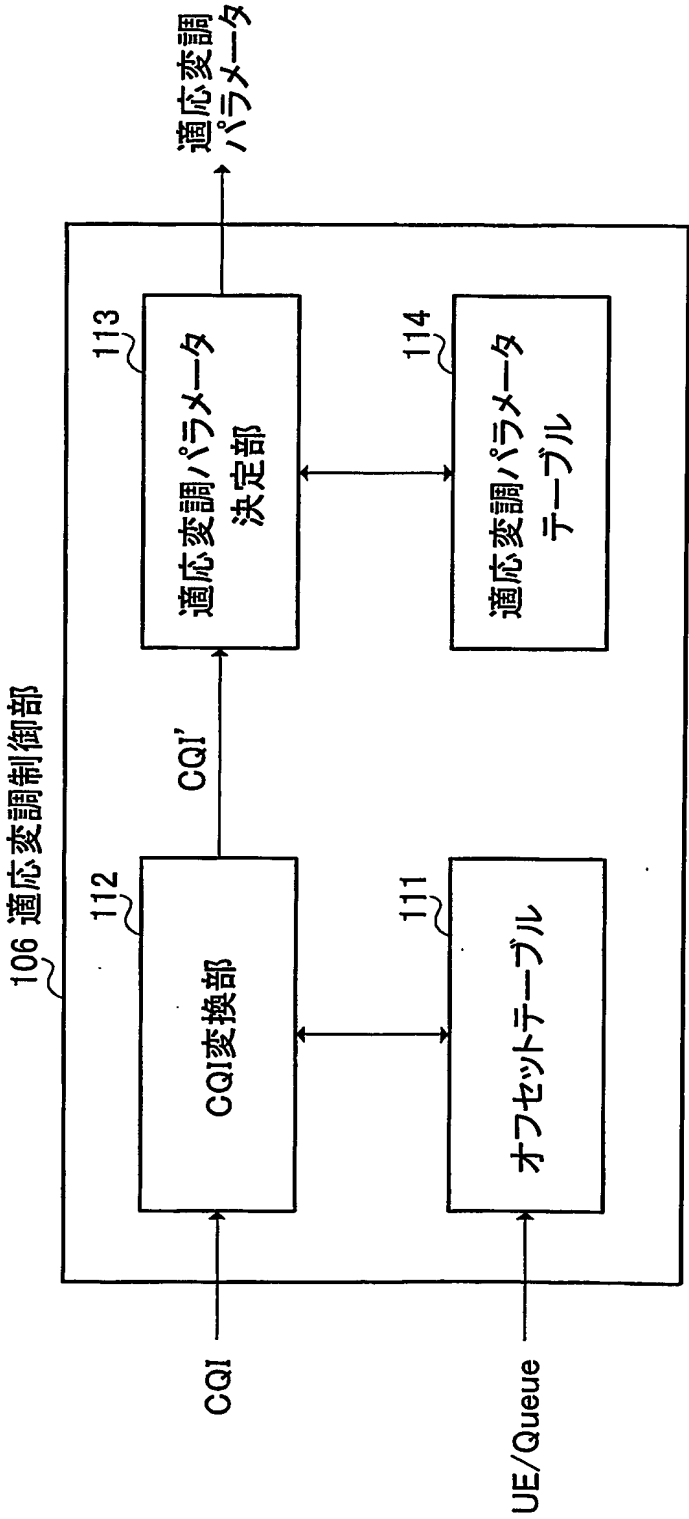
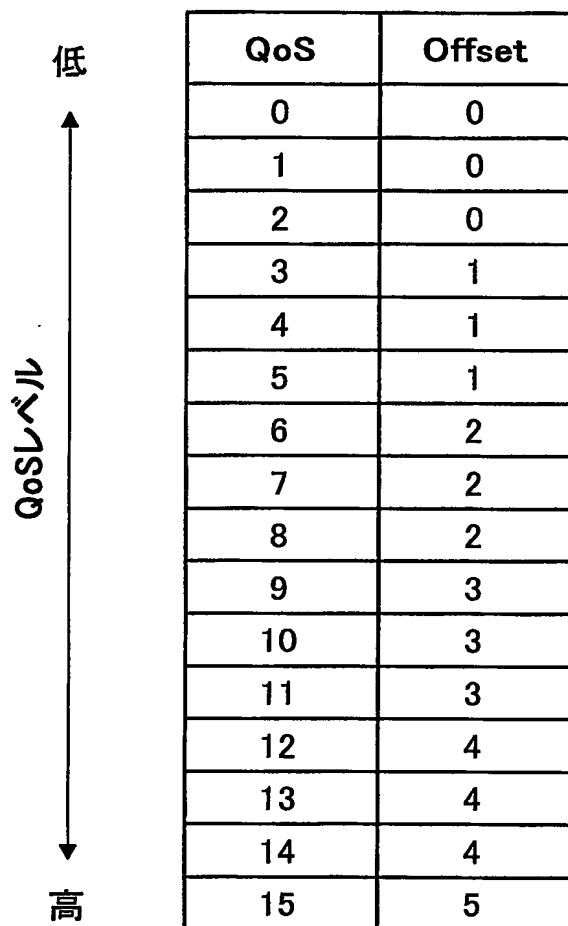


図 3

4/12



The diagram illustrates the mapping of QoS levels to offset values. A vertical arrow on the left indicates the QoS level, ranging from '低' (Low) at the top to '高' (High) at the bottom. The arrow is labeled 'QoSレベル' (QoS Level). To the right of the arrow is a table with two columns: 'QoS' and 'Offset'.

QoS	Offset
0	0
1	0
2	0
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	3
10	3
11	3
12	4
13	4
14	4
15	5

図 4

5/12

CQI	TBS+CRC	コード数	変調方法	符号化率
0	N/A	OOR		
1	160	1	QPSK	0.17
2	200	1	QPSK	0.21
3	260	1	QPSK	0.27
4	340	1	QPSK	0.35
5	400	1	QPSK	0.42
6	480	1	QPSK	0.50
7	680	2	QPSK	0.35
8	820	2	QPSK	0.43
9	960	2	QPSK	0.50
10	1290	3	QPSK	0.45
11	1520	3	QPSK	0.53
12	1780	3	QPSK	0.62
13	2300	4	QPSK	0.60
14	2610	4	QPSK	0.68
15	3330	5	QPSK	0.69
16	3590	5	16-QAM	0.37
17	4200	5	16-QAM	0.44
18	4700	5	16-QAM	0.49
19	5300	5	16-QAM	0.55
20	5910	5	16-QAM	0.62
21	6600	5	16-QAM	0.69
22	7200	5	16-QAM	0.75
23	9750	7	16-QAM	0.73
24	11500	8	16-QAM	0.75
25	14400	10	16-QAM	0.75
26	17300	12	16-QAM	0.75
27	21600	15	16-QAM	0.75
28	23300	15	16-QAM	0.81
29	24300	15	16-QAM	0.84
30	25500	15	16-QAM	0.89
31	RSVD			

図 5

6/12

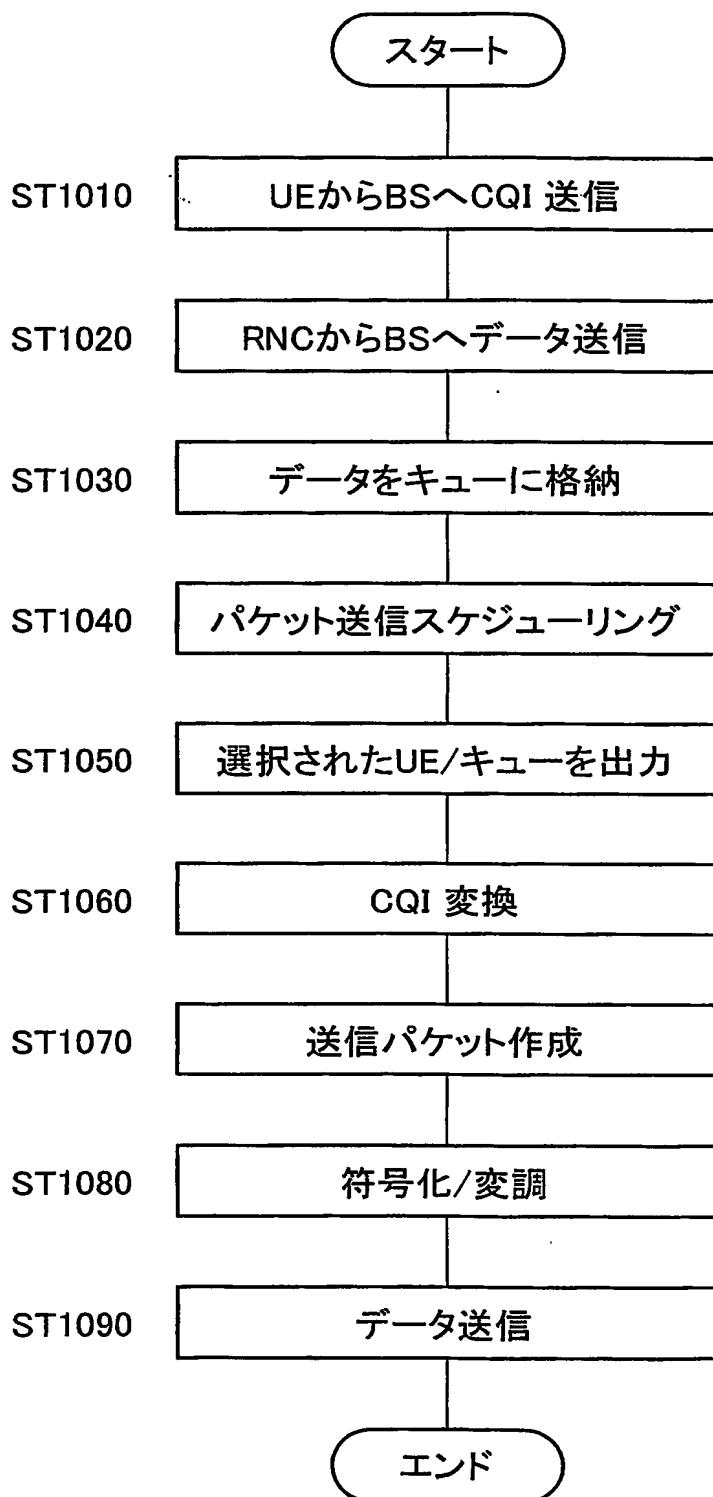


図 6

7/12

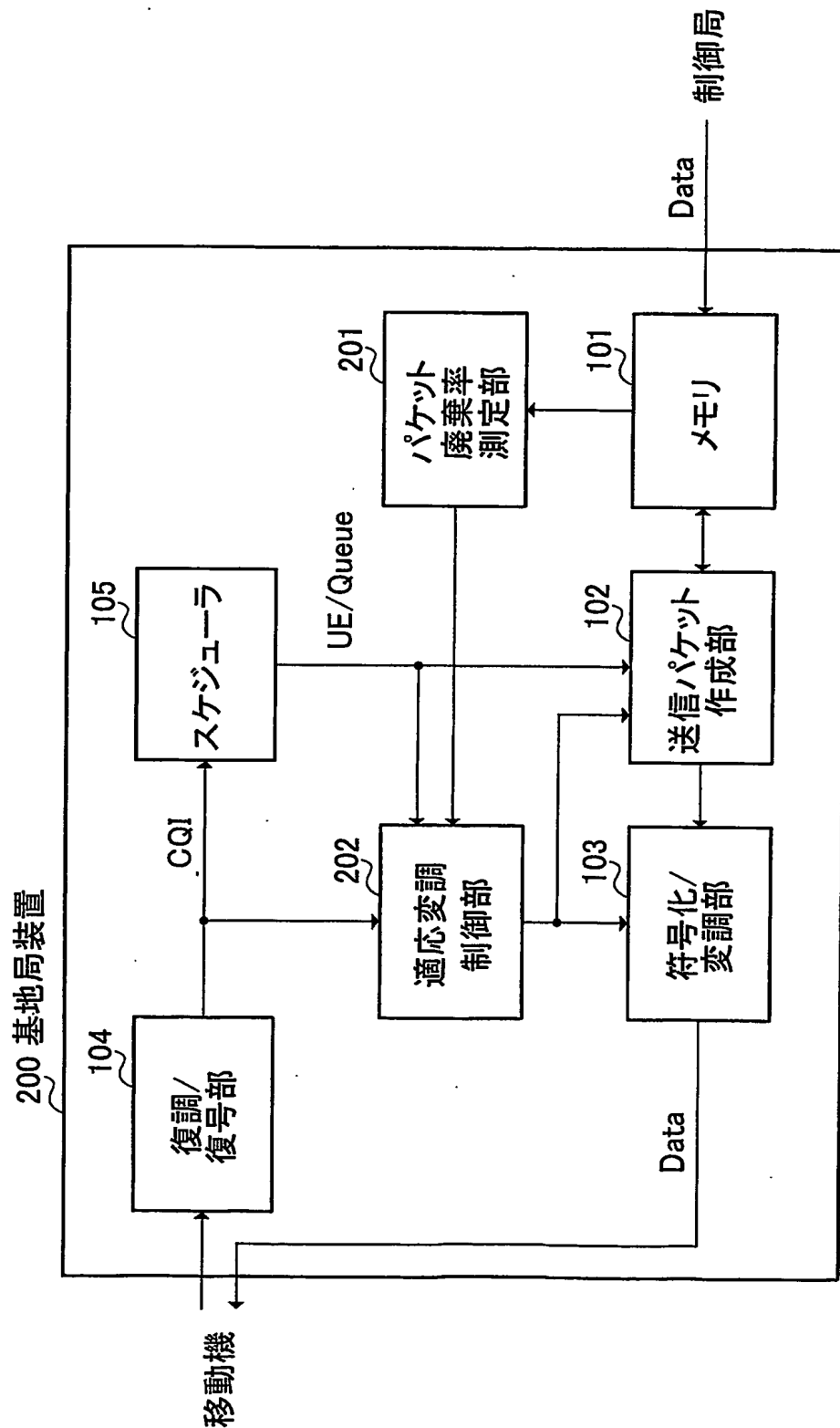


図 7

8/12

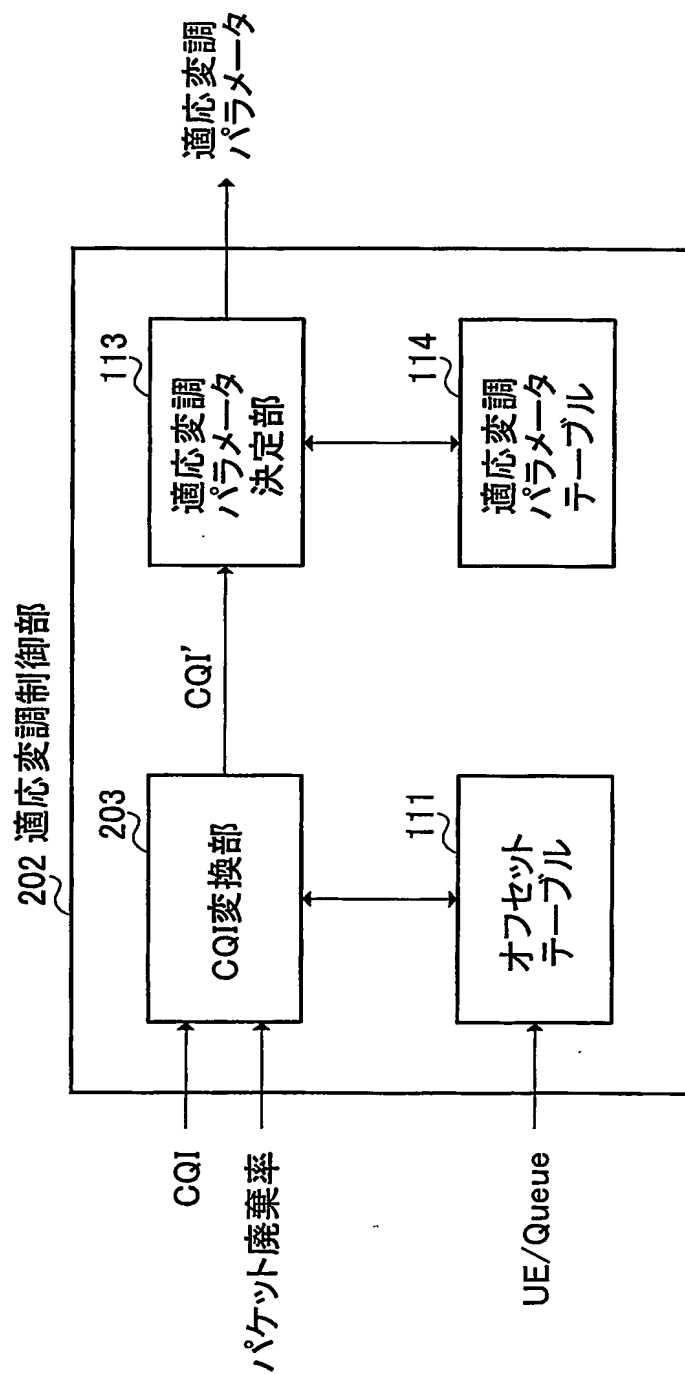


図 8

9/12

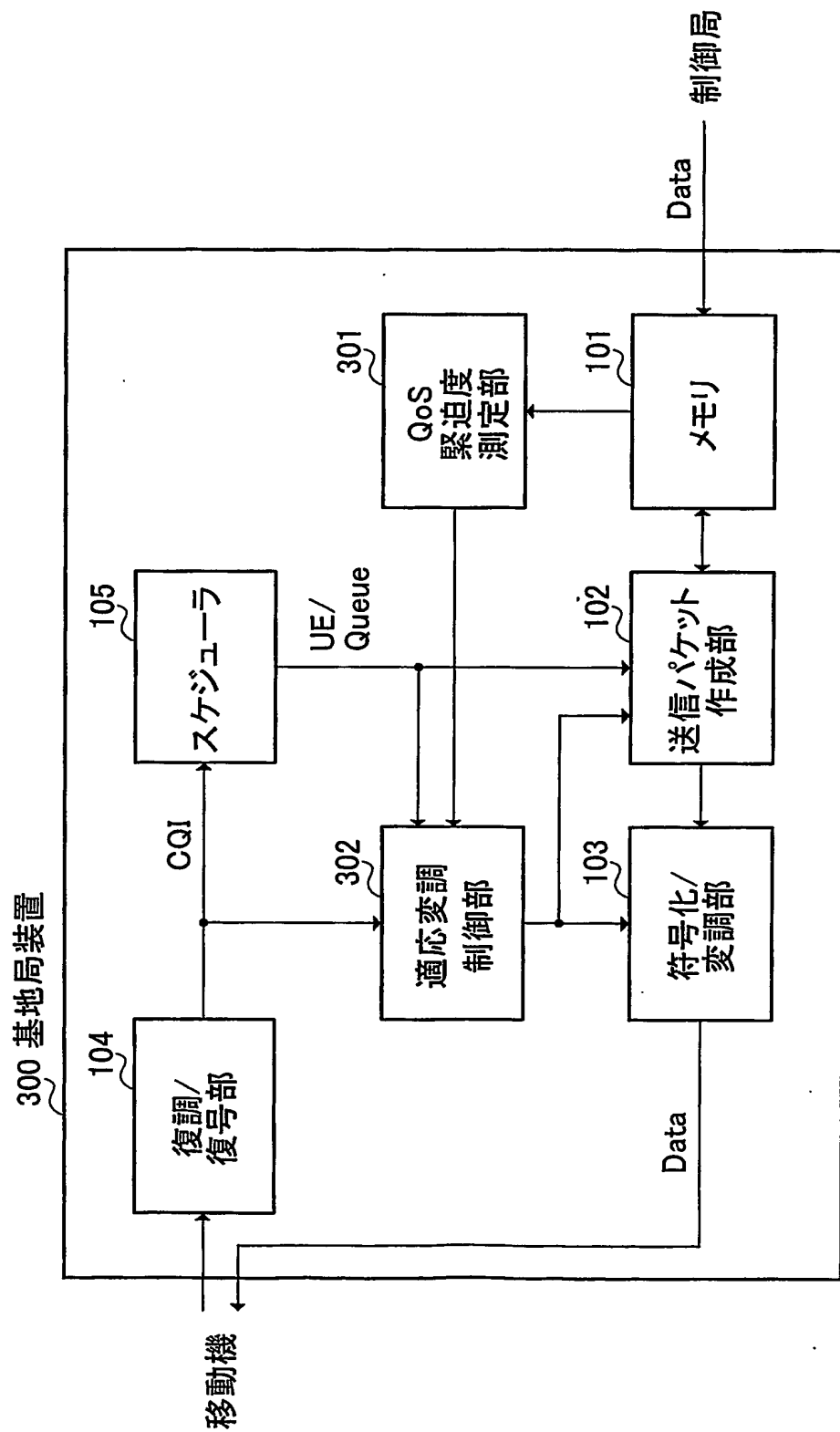


図 9

10/12

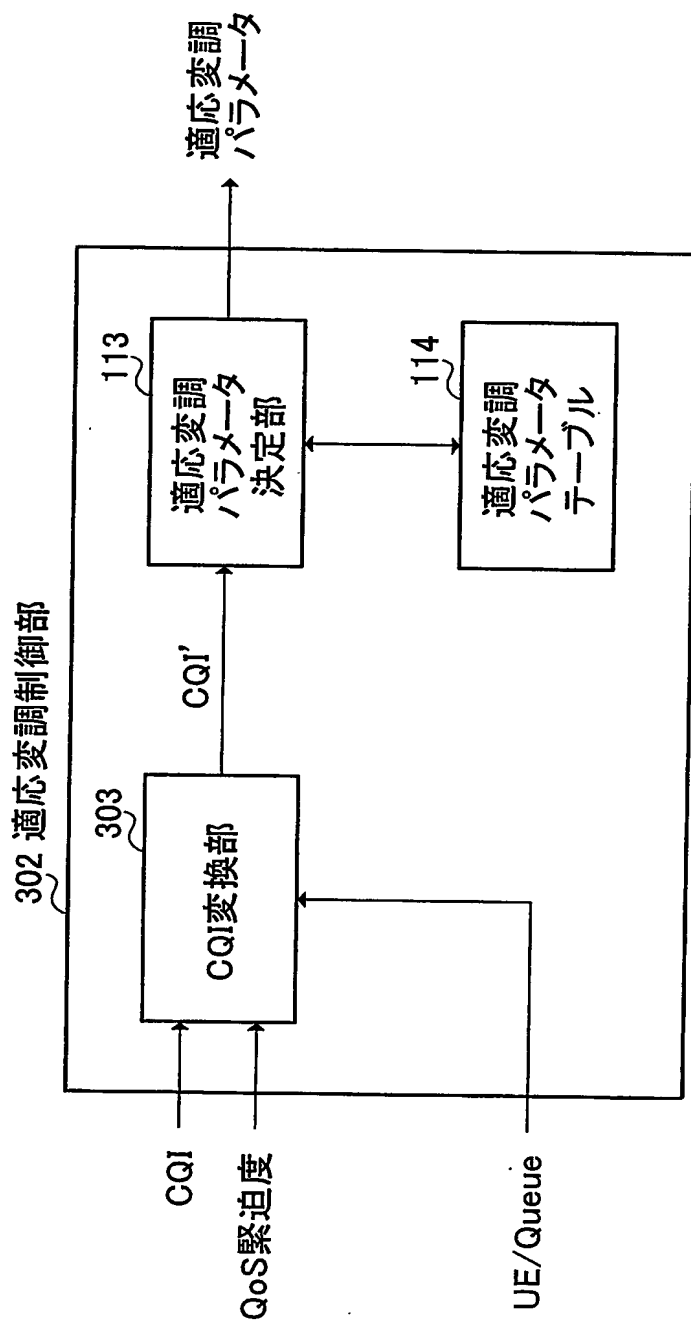


図 10

11/12

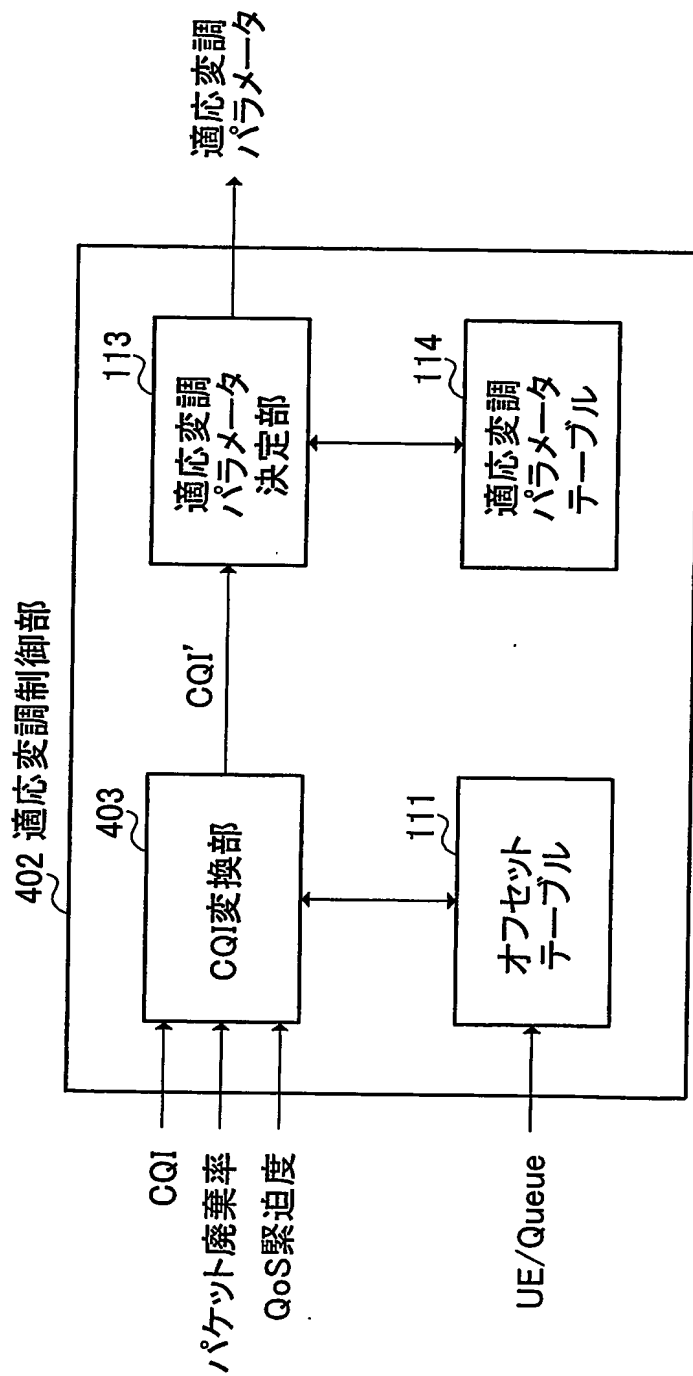


図 11

12/12

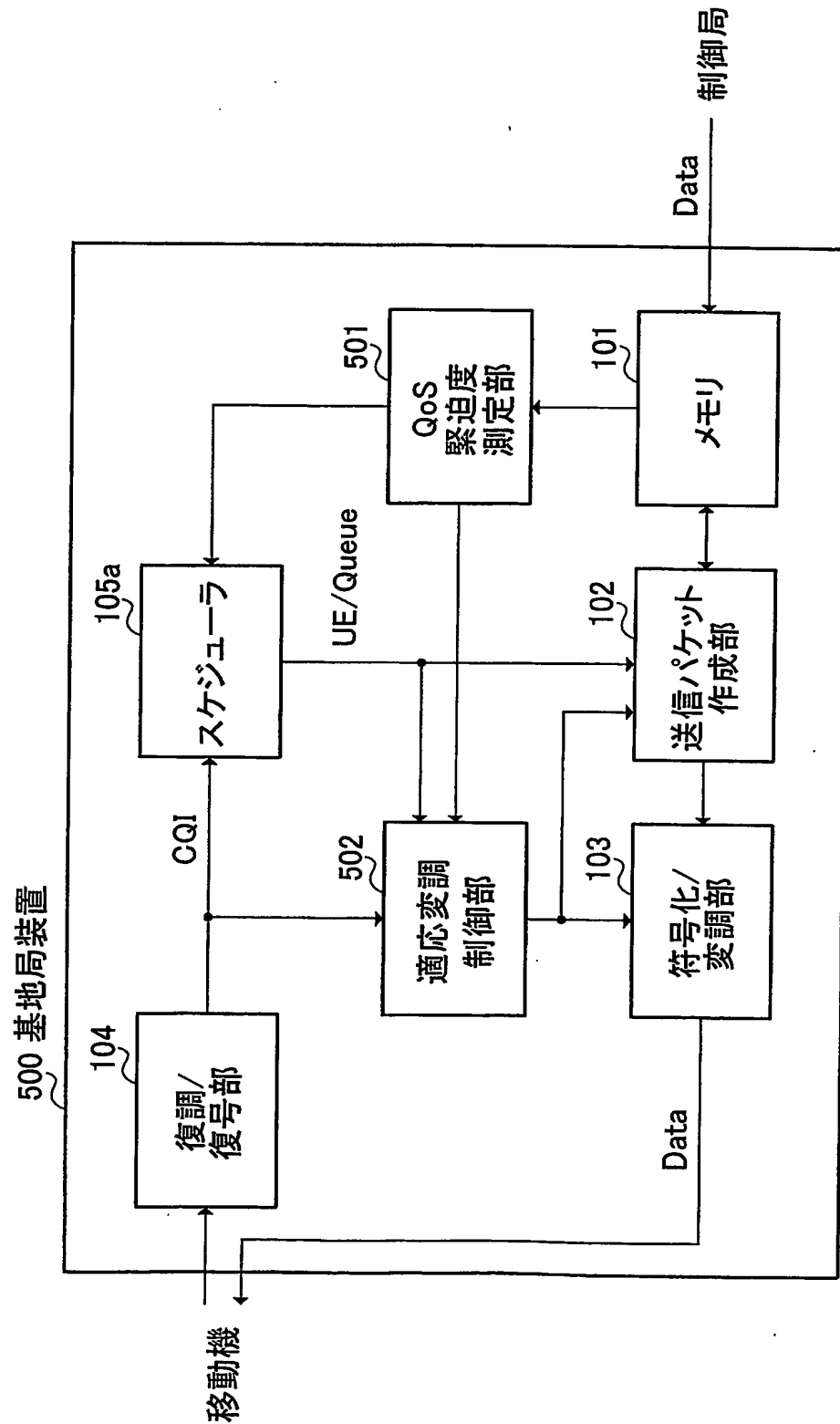


図 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04B7/26, H04L1/00, H04L27/00, H04L27/34, H04L27/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04L1/00, H04L27/00,
H04L27/34, H04L27/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-77833 A (Lucent Technologies Inc.), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. Nos. [0017], [0020] to [0027] & EP 1073301 A1 & AU 200048697 A & BR 200002977 A & CA 2314032 A1 & CN 1291016 A & KR 2001049893 A & US 2002/0051424 A1	1-13
Y	Atsushi HARADA et al., "Kudari Link Broadband OFCDM ni Okeru QoS o Koryo shita Tekio Musen Parameter Seigyo", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, 12 April, 2002 (12.04.02), Vol.102, No.24, pages 141 to 146	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 March, 2004 (08.03.04)Date of mailing of the international search report
23 March, 2004 (23.03.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15058

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-539692 A (Siemens AG.), 19 November, 2002 (19.11.02), Par. No. [0052] & DE 9909779 A1 & WO 00/54531 A1 & EP 1163815 A1 & CN 1354962 A	5-10
A	JP 10-107769 A (Nokia Mobile Phones Ltd.), 24 April, 1998 (24.04.98), Par. Nos. [0042] to [0043] & EP 0831669 A2 & US 5790534 A & US 6005852 A	1-13
A	JP 2002-78012 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 March, 2002 (15.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2002-199037 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 July, 2002 (12.07.02), Full text; all drawings & WO 02/52808 A1 & EP 1253759 A1 & US 2003/0012295 A1 & KR 2002079914 A & CN 1406427 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B7/26 H04L1/00 H04L27/00 H04L27/34 H04L27/18		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B7/24-7/26 H04Q7/00-7/38 H04L1/00 H04L27/00 H04L27/34 H04L27/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-77833 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 2001. 03. 23 [0017], [0020] 及び [0027] 段落 & EP 1073301 A1 & AU 200048697 A & BR 200002977 A & CA 2314032 A1 & CN 1291016 A & KR 2001049893 A & US 2002/0051424 A1	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08. 03. 2004	国際調査報告の発送日 23. 3. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 久松 和之	5 J 2956
電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	原田篤 他, 下りリンクブロードバンドOFCDMにおけるQoS を考慮した適応無線パラメータ制御, 電子情報通信学会技術研究報 告, 2002. 04. 12, Vol. 102, No. 24, pp. 141-146	1-13
A	JP 2002-539692 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2002. 11. 19 [0052] 段落 & DE 9909779 A1 & WO 00/54531 A1 & EP 1163815 A1 & CN 1354962 A	5-10
A	JP 10-107769 A (ノキア モービル フォーンズ リミテッド) 1998. 04. 24 [0042] 及び [0043] 段落 & EP 0831669 A2 & US 5790534 A & US 6005852 A	1-13
A	JP 2002-78012 A (松下電器産業株式会社) 2002. 03. 15 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2002-199037 A (松下電器産業株式会社) 2002. 07. 12 全文、全図 & WO 02/52808 A1 & EP 1253759 A1 & US 2003/0012295 A1 & KR 2002079914 A & CN 1406427 A	1-13